



Projet « Approche Territoriale pour le Développement d'une Agroforesterie Durable (ATEDAD) »



**Appui au programme de gestion durable des terres de la forêt de Moya :
renforcement des capacités agricoles de l'ONG Dahari.**

Rapport final d'activités

Période janvier 2014 – 30 juin 2015

Claude Vuillaume, Paulo Salgado, Xavier Augusseau, Pascal Danthu, Eric Penot, Michel Roux Cuvelier, Dominique Dessauw, Jacques Dintinger, Patrice Aufray, André Chabane, Jean Philippe Deguine, Eric Rivière, avec la collaboration technique du personnel de l'ONG Dahari et notamment Hugh Doulton, Brunilda Raphaël et Ibrahim Saïd,
Anjouan, Union des Comores
30/03/2015

Contexte du projet

Le projet ATEDAD, appuyé techniquement par le CIRAD et financé dans le cadre de la mesure 2.02 du POCT sur cofinancement Union Européenne et Conseil Général de La Réunion, vient en appui et au renforcement des compétences des ressources humaines de l'ONG Dahari.

Les actions mises en place sont les composantes d'une approche territoriale intégrée, c'est-à-dire un projet regroupant à la fois des activités dans le domaine de l'agriculture de conservation, de l'agroforesterie, de la gestion intégrée des ravageurs et de l'intégration agriculture élevage. Il s'agit principalement d'appuyer la mise en œuvre d'un programme de gestion durable des terres et notamment de gestion communautaire du territoire de la forêt de Moya, située à Anjouan aux Comores. Cette région, l'une des dernières grandes zones forestières de cette île des Comores, subit une forte pression anthropique mettant en danger cet écosystème forestier fragile, sa biodiversité et tout le réseau hydrographique dépendant.

Ce projet constitue une première phase dont le financement couvre la période janvier 2014 à juin 2015 du POCT 2007-2013. Un deuxième projet pourrait être envisagé sur la base des conclusions et recommandations de la première phase sur financement POCT 2014-2020 à partir de juillet 2015.

L'objectif principal du projet vise à accompagner le développement agricole des populations rurales, à assurer leur sécurité alimentaire, à appuyer la gestion communautaire des territoires villageois et à engager les communautés riveraines de la forêt dans un processus de gestion territoriale intégrée de cette zone forestière fragilisée. Il s'agit aussi de contribuer à l'amélioration des conditions de vie des populations, à l'amélioration de la durabilité de l'exploitation des ressources, et à préserver les écosystèmes forestiers et leur biodiversité.

Le partenaire comorien : l'ONG Dahari et son historique à travers le projet ECDD

L'ONG Dahari est une ONG comorienne qui travaille à Anjouan depuis 2008. Elle s'est donné pour mission « d'accompagner les communautés locales dans le développement agricole et la gestion durable des ressources naturelles, au profit de l'Homme et de la biodiversité ».

L'île d'Anjouan aux Comores fait partie des endroits les plus pauvres et les plus densément peuplés du monde (densité de population de 440 habitants au km²). La pression sur les ressources naturelles s'accroît de plus en plus : aujourd'hui, les Comores connaissent le taux le plus élevé du monde en déforestation selon la FAO (4,3 % par an entre 1990 et 2000). Ceci a entraîné sur Anjouan un tarissement de plus de trente rivières au régime permanent sur les cinquante autrefois présentes, et menace la biodiversité endémique qui fournit aux populations locales un écosystème performant et équilibré.

Plus de 80 % de la population de l'île dépend de l'agriculture, la pression sur les terres s'accroît et la productivité baisse régulièrement. Afin d'avoir un impact durable sur le développement d'Anjouan, la seule façon d'améliorer le bien-être des paysans pauvres est d'associer les initiatives d'amélioration des revenus provenant de l'agriculture aux efforts de la gestion et de la protection des ressources naturelles au niveau local.

C'est dans ce contexte que le projet ECDD "Engagement Communautaire pour le Développement Durable" (ECDD ; www.ecddcomoros.org) s'est déroulé entre janvier 2008 et avril 2013, dans neuf villages autour de la forêt de Moya sur l'île d'Anjouan, avec pour objectifs principaux de :

- promouvoir l'intensification agricole durable avec l'accent sur l'augmentation des revenus et les techniques de gestion durable des terres ;

- accompagner les villageois et leurs structures locales à mettre en place une gestion communautaire des terroirs et mener des actions basés sur l'intensification agricole et la protection de ressources naturelles (terre, eau, forêt et biodiversité) ;
- identifier les priorités de conservation prioritaire de la biodiversité au pays sur base d'études scientifiques.

On peut admettre que la problématique générale du projet ECDD est l'amélioration des revenus des exploitations agricoles pour réduire la pression sur la forêt.

L'ONG Dahari, à travers les cinq ans d'existence du Projet ECDD a pu créer un réseau de coopération important à Anjouan, tant dans les villages d'intervention, qu'au niveau institutionnel. Cependant en plus des partenaires internationaux et des expatriés déjà impliqués, l'ONG a besoin d'expertise étrangère pour améliorer ses interventions et son impact au niveau des agricultures familiales. L'analyse participative des problématiques, la mise en œuvre de solutions appropriées par les communautés avec l'appui du projet, comme par exemple l'intensification agricole biologique, la restauration de la fertilité, les activités économiques durables, le renforcement des capacités des bénéficiaires pour la gestion communautaire locale des ressources naturelles, constituent les principales activités de ce projet du projet d'appui ATEDAD.

Le projet ATEDAD

Le projet est structuré en six actions d'appui portant chacune sur un domaine de compétence des équipes CIRAD en poste soit à la Réunion soit à Madagascar.

Les différentes actions d'appui du projet ATEDAD sont :

- action 1 : contribution à la diffusion de semences améliorées vivrières aux Comores et notamment sur l'île d'Anjouan
- action 2 : contribution à la vulgarisation des techniques agro-écologiques (dont SCV)
Cette action consiste à appuyer l'ONG Dahari à développer le site de Mpagé comme centre technique sur l'agro-écologie aux Comores et à vulgariser les techniques de l'agro-écologie dans les zones d'interventions de l'ONG.
- action 3 : contribution à la lutte contre les maladies et ravager dans les zones d'intervention de l'ONG
- action 4 : amélioration de l'intégration des activités d'agriculture et d'élevage au sein des exploitations

L'animal représente un levier essentiel par sa capacité à intégrer, transformer, valoriser et recycler les nutriments et le carbone. Au-delà de son rôle de transfert de fertilité, l'élevage est une source de revenus et d'épargne, un marqueur social et un moteur de développement. Il s'agira de caractériser les ressources (fourrages, fertilisants organiques et sol) disponibles au sein des exploitations familiales ; proposer des itinéraires techniques innovants pour la gestion de ces ressources ; renforcer les compétences des agro-éleveurs et des techniciens de l'ONG Dahari

- action 5 : cartographie sur base d'images satellites et appui à la gestion communautaire du territoire
- action 6 : agroforesterie et opération de reboisement de la forêt communautaire de Moya.

Cette activité est au centre de la problématique du projet de gestion durable et concertée de la forêt de Moya. Dans le prolongement des actions financées par l'Agence Française de Développement puis l'ambassade France à Moroni, il s'agira de venir en appui aux opérations initiées par la Bristol Clifton and West England Zoological Society Limited sur les écosystèmes agroforestiers et naturels.

Rapport d'activités du 1^{er} janvier 2014 au 31 décembre 2014

Trois missions ont pu avoir lieu en 2014, elles se sont déroulées dans de bonnes conditions et démontrent tout l'intérêt de ce type de partenariat recentré autour des activités d'une ONG. L'ONG Dahari est bien intégrée dans le paysage des agricultures familiales comoriennes de l'île d'Anjouan et autour d'une problématique de développement de l'agroforesterie dans une zone soumise à une déforestation intense pour ne pas dire dramatique..

Mission Action 4 : amélioration de l'intégration des activités d'agriculture et d'élevage au sein des exploitations (Paulo Salgado)

L'appui spécifique de l'UMR SELMET au projet ATEDAD concerne la mise en place des activités de l'action 4 sur l'amélioration de l'intégration entre l'agriculture et l'élevage. Les activités concernent notamment l'appui à la production fourragère en testant des nouvelles espèces et variétés fourragères (*Brachiaria* sp., *Chloris*, *Pennisetum* sp., *Setaria*, etc.) et le recours à des techniques de conservation de fourrages (fenaïson et ensilage), ainsi qu'à la vulgarisation des techniques de production et d'utilisation du fumier et compost (en complément des parcs à bœufs diffusés depuis peu par l'ONG Dahari).



1. Mise en place des essais expérimentaux

1.1. Essais fourragers

Les essais fourragers permettront d'évaluer le potentiel productif et nutritionnel d'un ensemble d'espèces fourragères tropicales adaptées aux conditions édafoclimatiques d'Anjouan. Nous avons sélectionné deux sites de démonstration (à Mpage et au CRDE), représentatifs des conditions agro-écologiques prédominantes, pour la mise en place d'essais fourragers (trois répétitions en blocs au hasard) avec les espèces fourragères suivantes : *Setaria anceps*, *Brachiaria decumbens*, *Chloris gayana* et *Pennisetum clandestinum*. Les graines sont issues de variétés utilisées à la Réunion et à Madagascar. Deux espèces fourragères tempérées (la graminée *Avena sativa* et la légumineuse *Medicago sativa*) seront également testées en zones d'altitude (700 à 1000 m) lors de la contre-saison. Les détails du dispositif expérimental (préparation du terrain, densité des semis, suivi des essais, paramètres à évaluer, etc.) ont été discutés avec les responsables de l'ONG Dahari. Les paramètres à évaluer concernent principalement (1) la production de matière fraîche et sèche, (2) la composition botanique/évaluation de la biodiversité, (3) la composition chimique et qualité nutritive (protéine brute, fibres, digestibilité, tannins, etc.) en utilisant la SPIR, (4) la persistance des fourrages (au fil des ans).

1.2. Essais de conservation des fourrages

La conservation des fourrages (reports fourragers) sous forme de foin ou d'ensilage est un des moyens d'adaptation des systèmes d'élevage à la variabilité saisonnière des rendements herbagers. Elle permet de maintenir la disponibilité fourragère tout au long de l'année et a minima de couvrir les besoins du troupeau pendant la période de déficit maximal en ressources fourragères (déficit en herbe et en résidus de culture). Nous avons décidé d'initier tout d'abord les essais de fenaïson et de rapporter les essais d'ensilage lors de la prochaine mission prévue au mois de mars 2015 (si possible en compagnie d'un expert de l'ARP). Les discussions ont porté sur les techniques de séchage des fourrages après la

coupe (au champ ou sur les toits des maisons) et sur les conditions de stockage nécessaires pour le maintien de la qualité nutritive.

1.3. *Essais de production de fumier et de compost*

Dans un contexte où les prix des engrais sont devenus inaccessibles pour la majorité des paysans, les matières organiques animales (poudrette de parc, lisiers, fumiers, compost) représentent une alternative fertilisante, produite localement, pour le maintien de la fertilité des sols. Nous avons convenu de mettre en place et de comparer la qualité fertilisante des matières organiques produites avec trois méthodes différentes : (1) « méthode Dahari » (étable en sol nu, ramassage des fèces, de résidus et de terre sans calendrier défini, stockage en fosse sans protection, ajouts d'autres résidus végétaux et retournement régulier du tas pour compostage), (2) méthode fumier (étable en sol nu, ramassage des fèces et de résidus tous les trois jours, stockage en fosse avec protection de feuilles cocotier ou bananier et ajouts d'autres résidus végétaux), et (3) méthode fumier « amélioré » (étable avec dalle en ciment, ajout de litière à base d'herbacés sèches ou de copeaux de bois, ramassage des fèces et de résidus journalier, stockage en fosse avec toit de protection et ajouts d'autres résidus végétaux. Les détails du dispositif expérimental (suivi des essais, paramètres à évaluer, etc.) ont été discutés avec les responsables de l'ONG Dahari.

Formation technique à l'utilisation de l'appareil SPIR

Le deuxième objectif de cette mission a été de former le technicien de l'ONG Dahari qui sera en charge d'utiliser le spectromètre portable LabSpec, appareil financé par le projet ARChE_Net dont l'ONG Dahari fait partie comme partenaire aux Comores. M. Hachim a fait une synthèse des actions déjà mises en place et des résultats obtenus dans le cadre du projet ARChE_Net depuis le départ de Sandrine Tobie (Volontaire du Progrès en mission à Anjouan entre décembre 2013 et juin 2014). Les activités du projet ARChE_Net aux Comores concernent notamment la caractérisation des ressources de la ferme (sols, fourrages et autres ressources alimentaires, matières organiques) en utilisant la technologie SPIR. Les données issues de ce travail de caractérisation sont enregistrées dans la base de données du projet ARChE_Net. Une brève discussion autour de l'importation des données via des fichiers Excel a été réalisée avec la responsable du suivi et évaluation (Mme. Siti)

La formation de M. Hachim ainsi que de la coordinatrice technique, Brunilda Rafael, a concerné l'installation (branchement) de l'équipement, la prise et l'enregistrement de spectres en utilisant le logiciel IndicoPro et toute une liste de conseils et de recommandations pour l'utilisation adéquate de l'appareil (utilisation d'un onduleur, attention maximale à la qualité/propreté du spectralon, utilisation de la check cell, etc. etc.).

2. Feuille de route pour la mise en place et suivi des activités

L'objectif a été de planifier la mise en place des activités du projet dont certaines seront accompagnées à distance (via email, SKYPE, photos, etc.). Nous avons discuté sur les termes de référence de la prochaine mission aux Comores, prévue au mois de mars 2015. Les principaux sujets à traiter lors de la prochaine mission concernent : (1) le suivi *in situ* des essais expérimentaux (nouvelles variétés de fourrages, conservation de fourrages par fenaillon, qualité du fumier), (2) la mise en place des essais d'ensilage, (3) la réalisation d'une action de formation sur l'intégration agriculture élevage, (4) la création d'outils de vulgarisation (fiches techniques, supports audio-visuels, guide des bonnes pratiques d'élevage).

Visite d'exploitations appuyées par l'ONG Dahari (zone sud de l'île)

La visite de la première ferme a permis d'apprécier les efforts réalisés par l'ONG Dahari pour mettre en place des parcs à bœuf, des fosses à fumier/compost et des réservoirs d'eau. Il serait intéressant de calculer le coût de construction (matériel, main-d'œuvre, temps) et d'entretien de ce genre de structures. La dalle en béton serait à envisager car elle permettrait d'éviter la boue à l'intérieur de l'étable, un meilleur confort pour les animaux et de récupérer la litière (mélange de fèces, urine et paille du lit ou résidus alimentaires). Il serait aussi intéressant de prévoir un parc à bœuf qui pourrait être élargi en cas d'augmentation du cheptel. En fonction de l'objectif recherché par l'agro-éleveur, les matières organiques animales peuvent être transformées en compost ou en fumier ; si l'objectif est de récupérer le maximum d'azote libéré par les fèces de l'animal, l'idéal serait de produire du fumier ; si l'objectif est de valoriser les résidus (végétaux et animaux) et de disposer d'un produit fertilisant stable et moins « sale », le compost semble être la meilleure solution. Dans les deux cas, couvrir la fosse avec des feuilles de cocotier ou de bananier (ou avec un toit) semble une solution possible à faire et qui va améliorer la qualité du produit final.

La production de fourrages à proximité est une bonne stratégie qu'il faudra intensifier en fonction des besoins alimentaires du troupeau (souvent un seul animal de 250 – 300 kg PV) et de la surface disponible. Pour donner un ordre d'idées, un bovin de 300 kg PV mange environ 7,5 kg matière sèche d'aliment par jour (250 kg MS/mois ; 3 000 kg MS/an). En considérant une production annuelle de 15 tons MS/an pour les principaux fourrages (Guatemala, Brachiaria, Pennisetum, etc.) nous aurons besoin d'environ 0,2 ha de surface (2 000 m²) ou d'environ 8 000 mètres linéaires.

Il faudra penser à la conservation des fourrages pour combler les périodes de déficit fourrager pendant l'année. La production de fourrages au bord des rivières semble être une excellente idée de l'ONG Dahari qui mériterait d'être intensifiée.

La deuxième visite a permis d'observer un deuxième modèle de parc à bœuf avec un air d'exercice. La diversité de plantes vivrières, fourragères et arbres dans cette deuxième exploitation suivie par l'ONG Dahari est remarquable. Cette biodiversité permet une meilleure autosuffisance alimentaire, des revenus réguliers (à différents moments de l'année), un régime alimentaire plus complet (taro, ananas, patate douce, banane, piments, aubergine, fruit à pain, etc.). Nous avons également observé les systèmes de culture avec mulch (facilite la récolte de taro), en respectant les courbes de niveau pour éviter l'érosion et la stabilisation du sol (première préoccupation de l'ONG Dahari). La diversification de la production agricole permet de montrer à l'agro-éleveur qu'il n'a plus besoin d'aller cultiver les zones de montagne/forêt ; la production au niveau de la ferme est censé couvrir l'autonomie alimentaire de la famille (ainsi qu'augmenter leur niveau de revenus).

Lors des visites aux exploitations, nous avons constaté que les deux (sur trois) liens d'interaction entre les activités d'agriculture et d'élevage ; les activités agricoles proportionnent aux animaux des fourrages et d'autres résidus de culture, valorisés dans l'alimentation animale. Les animaux rendent aux cultures (via le sol) les effluents d'élevage issus du métabolisme des aliments. Le recyclage des biomasses et des nutriments est assuré. Cependant, nous pouvons mieux valoriser cette intégration par des techniques de conservation de fourrages (foin, ensilage) et par une meilleure gestion des effluents (fumier, compost). La place de l'animal est assurée et semble correspondre à un objectif du paysan.

Mission action 5 : Xavier AUGUSSEAU : cartographie sur base d'images satellites et appui à la gestion communautaire du territoire

Les termes de référence de cette mission, élaborés conjointement avec DAHARI et le CIRAD visaient différents objectifs : (i) donner un appui au service de suivi évaluation et proposer des piste pour améliorer la gestion des données et des informations produites (ii) analyser les premiers éléments de démarche élaborée par l'ONG pour lancer des actions de gestion des ressources et faire des recommandations pour initier ces actions sur le terrain (iii) tester différentes pistes de valorisation de l'image PLEIADES, récemment acquise, pour préparer le travail de classification de l'image qui sera réalisé par SEAS OI.

Appui au suivi évaluation, deux activités sont programmées :

- le suivi de l'ensemble des activités développées par l'ONG (champ école, boutiques villageoise, centre d'expérimentation et production de semences, etc.) au profit des ménages bénéficiaires ;
- l'évaluation de l'impact des différentes activités de l'ONG sur le revenu agricole des ménages bénéficiaires. En appui à ces activités programmées dans le cadre d'un autre projet européen, le projet du CIRAD se propose de :
 - ✓ améliorer la démarche pour mesurer l'évolution des revenus agricoles du panel de 50 exploitations ;
 - ✓ optimiser l'organisation et la gestion de l'ensemble des données du service de suivi-évaluation ;
 - ✓ valoriser et promouvoir l'utilisation des données SIG dans les différentes activités de l'ONG.

Proposition pour améliorer le traitement des données



Deux préalables pour mieux décrire le panel d'exploitations :

- Compléter la collecte d'informations initiales sur les revenus, par une description de chaque exploitation du panel. En effet pour mieux analyser les données de production et de revenus il est indispensable d'avoir une bonne connaissance du nombre d'actifs présents sur l'exploitation, de la structure foncière de l'exploitation, etc. En outre cela permettra également au technicien de mieux apprécier la qualité des informations fournies par l'exploitation.
- Gérer toutes les données du suivi évaluation dans une base de données cela présente beaucoup d'avantages :
 - Saisie des données et mise à jour facilitées par le biais d'interfaces de saisie
 - Production « automatique » de traitements de données (requêtes) et par

conséquent de tableaux de bord

- Sécurisation des données : en qualité (mise en place de filtres lors de la saisie) et
- stockage (fichiers plus faciles à dupliquer et archiver)
- Analyse plus performante : mise en relation des différentes entités (parcelle, exploitation, etc.)

Informations à collecter, à minima :

- nombre de personnes dans l'exploitation ;
- nombre d'actifs ;
- identification des parcelles : localisation, surface et principales productions.

Mission action 6 : agroforesterie et opération de reboisement de la forêt communautaire de Moya (Pascal Danthu et Eric Penot)

Les objectifs spécifiques de la mission

- Identifier des pistes d'action pour intégrer des activités et pratiques agroforestières aux interventions agro-écologiques déjà mise en place.
- Identifier des pistes d'action pour améliorer la rentabilité/valorisation des filières girofle, ylang-ylang (et éventuellement d'autres cultures de rente comme la vanille)
- Promouvoir l'intensification agricole au niveau des villages dans un but notamment d'augmentation des revenus :
 - o Appuyer la production maraîchère en diffusant des variétés améliorées et en vulgarisant des techniques comme la production et l'utilisation du fumier, l'usage des cultures associées, la production de contre saison...
 - o Appui à la production vivrière : améliorer l'intégration agriculture-élevage avec la production de fumier, de compost et la construction de parc à bœufs ; diffuser les techniques agro-écologiques et faciliter l'accès à des intrants pour la défense et la restauration des sols (DRS)...
 - o Développer les parcelles de démonstration et de recherche in-situ sur les différentes techniques : Semi direct sous Couverture Végétale (SCV), techniques de DRS, irrigation goutte à goutte, intégration agriculture élevage, intensification de la bananeraie, maraichage intensifié, etc.
- Promouvoir à grande échelle des techniques agricoles améliorées et durables (entre autres les systèmes de culture sur couverture végétale, SCV) à travers la valorisation des expériences de recherche des sites de Mpagé et des parcelles de démonstration villageoises, l'organisation de visites échanges et autres activités de promotion ;

Localisation exacte de la mission

La mission s'est déroulée pour partie à Moutsamoudou (consultation, entretiens, discussions avec l'équipe technique de l'ONG), pour partie sur les terrains d'intervention de l'ONG Dahari plus particulièrement dans la zone située au sud-ouest de l'île, principalement dans les bassins versants dans la région de Moya et sur les zones prioritaires des hautes terres proches des/dans les forêts résiduelles (voir carte ci-dessous).

Les constats

Historiquement, l'ONG s'est intéressée dans un premier temps à la conservation des aires d'habitat de plusieurs animaux protégés en milieu forestier et en particulier les nichoirs de la roussette de Livingstone. Son credo était de favoriser l'optimisation et l'amélioration des revenus paysans pour diminuer la pression sur ces aires d'habitat et préserver des zones protégées. L'ONG a choisi alors de développer des techniques alternatives de production : agriculture de conservation, systèmes vivriers à base de banane, et de tubercules, l'intégration agriculture/élevage, embocagement par la réalisation de haies ligneuses en périphérie des parcelles...

L'approche actuelle est encore marquée par ces choix initiaux.

Constat 1 : L'appui au développement des exploitations proposées par l'ONG Dahari est plutôt sectoriel, avec une « vision parcelle » et non une approche au « niveau exploitation » qui permettrait de mieux intégrer les dynamiques de l'exploitation et de développer des actions potentielles pour l'amélioration du revenu agricole.



Quelques travaux de stagiaires ont été menés entre 2009 et 2012 pour identifier les systèmes agroforestiers et une typologie mais ils restent très peu utilisés et la typologie présentée n'est pas exploitable pour les objectifs actuels.

Si l'entrée de base a été la « conservation des milieux et des espèces », elle a évolué très rapidement vers le développement rural pour diminuer la pression sur les zones d'habitat à protéger.

Constat 2 : l'ONG Dahari n'a pas tenu compte dans les solutions proposées aux agriculteurs d'intégrer les grandes productions issues des cultures de rente coloniales, girofle et ylang-ylang, alors qu'elles constituent au bas mot au minimum 40 % du revenu pour la majorité des agriculteurs.

Or ces deux produits représentent une réelle valeur économique pour Anjouan qui produit 60% des clous de girofles des Comores (pays classé 4^{ème} ou 5^{ème} producteur mondial) et 45 tonnes d'huile essentielle d'ylang-ylang (sur 80 produites dans le monde).

Il existe un réel marché pour ces deux produits, en particulier pour des produits de qualité. Les filières existent et fonctionnent correctement (même si des améliorations pourraient être envisagées, en particulier en termes de traçabilité et de rémunération de la qualité).

Constat 3 : la production de clou ou d'ylang-ylang est très rémunératrice pour les producteurs qui sont les acteurs de la filière les mieux rémunérés.

Les fleurs d'ylang-ylang sont payées au producteur 500 francs comoriens (FC)/kg (environ 1 €) et le kilogramme de clou de girofle est acheté au producteur 3400 FC (soit 6,80 €)... pour un prix FOB de 4000 FC !

Constat 4 : il existe actuellement tout une gamme de systèmes agroforestiers intégrant ces deux cultures, qui ont un potentiel d'amélioration important pour diversifier les sources de revenu agricole et, éventuellement, les améliorer.

De fait, le constat global fait par les missionnaires est qu'il manque une vision d'ensemble sur les activités agricoles et non agricoles des ménages ruraux pour mieux comprendre les stratégies et identifier les véritables leviers de développement suffisamment significatifs pour espérer une amélioration des revenus. On constate clairement la nécessité de développer des outils de pilotage, de mesure et de suivi-évaluation qui permettrait de mesurer avec plus de précision que les outils actuels, l'évolution et les impacts des actions en cours.

L'amélioration des agroforêts et des systèmes à base de girofle

Les visites de terrain ont montré une variété importante des systèmes agroforestiers basés sur le girofle, et /ou l'ylang-ylang, avec des arbres fruitiers, une production de bois de feu, de bois d'œuvre et de cultures vivrières (banane tubercules, pommes de terres, manioc...)



Ces systèmes sont actuellement peu pris en compte par le projet. Un agriculteur rencontré a même, après concertation avec les techniciens du projet, éliminé de sa parcelle les girofliers pour les remplacer par des bananiers et des pommes de terre !

Il y a donc urgence à identifier, et connaître l'utilisation des productions de l'exploitation : autoconsommation, vente des produits agricoles issus de ces agroforêts sur les

marché locaux, vente des produits vivriers et de mesurer les impacts sur le revenu.

Les fruitiers participent à l'amélioration qualitative de la diète alimentaire. La demande pour les produits alimentaires tels que bananes et tubercules est aussi forte et justifie de voir s'il est possible d'intégrer ces cultures dans les systèmes actuels ou futurs.

On constate une forte demande pour le clou de girofle, une demande constante pour l'huile essentielle d'ylang-ylang. Mais la production de celle-ci est grande consommatrice de bois de feu (une cuisson utilise 200kg de fleur et une tonne de bois pour la production de 4kg d'huile).

La production de bois-énergie est donc une source potentielle de revenu qui pourrait valoriser les parcelles agroforestières.

Il est donc essentiel de pouvoir qualifier et quantifier ces systèmes pour connaître leur productivité actuelle et leur potentiel d'amélioration.

La connaissance de ces systèmes sera ensuite intégrée à la modélisation des exploitations agricoles que nous proposons comme outils de suivi et d'impact actuels mais aussi dans une perspective d'analyse prospective.

Mais cette connaissance fait aujourd'hui défaut.

L'analyse devra se base principalement sur une démarche quantitative de performances technico-économiques à travers deux échelles : les cultures et les systèmes d'activités (exploitation agricole et ménage agricole). La caractérisation des structures d'exploitation agricole va mettre en évidence les principales stratégies élaborées par les exploitants pour subvenir aux besoins alimentaires et autres de leur ménage.

La mise en place d'outils de mesure et de suivi évaluation

Nous proposons dans un premier temps de récupérer les données actuellement disponibles sur les exploitations agricoles et de voir s'il est possible d'identifier une typologie des exploitations agricoles pour affiner les actions en fonction des caractéristiques de chaque groupe de paysans.

Brunilda Rafael et l'équipe du volet agricole devrait être chargé de cette mise au point préalable.

En fonction des résultats observés, on propose de faire réaliser un stage de 6 mois par un étudiant d'une école d'agronomie formé à l'analyse des systèmes de production et à la modélisation avec le logiciel Olympe.

Ce stage aura pour objectif d'identifier les stratégies et les modes de gestion paysanne du giroflier en système agroforestier, associée ou non à l'ylang-ylang. Il devra répondre aux questions suivantes :

- ➔ Quelles sont les complémentarités/compétitions entre les cultures et stratégies associées entre l'élevage, la production vivrière (pour autoconsommation et de rente telles les productions maraichères et la pomme de terre) et la production des systèmes agroforestiers?
- ➔ Quelles sont les stratégies adoptées pour assurer la sécurité alimentaire d'un côté et la monétarisation du ménage de l'autre?
- ➔ Quels sont les freins/leviers qui conditionnent les dynamiques de diversification ou de renouvellement des systèmes de cultures agroforestiers à base de girofliers au sein des exploitations agricoles?
- ➔ Quelle est la robustesse des exploitations face aux aléas économiques et climatiques ?
- ➔ Les systèmes agroforestiers à girofliers renforcent-ils la robustesse des exploitations ?

Ces questions mènent à la problématique de recherche suivante :

Quelle est l'importance relative des différentes cultures et en particulier des systèmes agroforestiers à base de girofliers, de l'élevage et des activités extra-agricoles (off-farm), dans la constitution des revenus, dans la robustesse des exploitations agricoles sur l'île d'Anjouan et comment est assurée la sécurité alimentaire ?

Méthodologie proposée

L'étude sera réalisée à l'échelle du système d'activités composé d'une exploitation agricole et d'un ménage qui correspond généralement aux Comores à une famille nucléaire classique. Ce niveau d'analyse permet de prendre en compte les dynamiques familiales pour comprendre les décisions techniques sur l'exploitation.

Rapport d'activités synthétique 2015 du 1^{er} janvier au 30 juin 2015

Mission M. ROUX-CUVELIER – CIRAD UMR PVBMT - 13 au 19 avril 2015
--

Cadre de la mission

Action 1 : Contribution à la diffusion de semences améliorées vivrières aux Comores et notamment sur l'île d'Anjouan

Action 3 : Contribution à la lutte contre les maladies et ravageurs dans les zones d'intervention de l'ONG

Objectifs :

- Participer à la formation et au recyclage des techniciens et villageois de l'ONG sur l'utilisation de produits phytosanitaires.
- Renforcer et structurer les deux sites de production de semences et plants de Mpagé et CEA Salamani ;
- Former le personnel aux techniques de maintenance de variétés et de production de matériel de départ (semences, boutures et plants) ;
- mettre en place de partenariats pour l'importation, la multiplication et l'écoulement de semences améliorées vivrières.

Actions réalisées

- 2 formations regroupant 24 techniciens et agents des CRDE, formateurs et agriculteurs
- Visites de terrain
- Préconisations et recommandations
- Livraison de divers documents techniques
- Programme de formation pour un technicien semences DAHARI

Achats de petits matériels de terrain

- Feuille de route et recommandations
Participation au projet Germination 2
- Participation au projet Securimanioc (InterReg mayotte/Comores/Madagascar)
- Introduction et expérimentation de variétés améliorées
- Respect des règles de productions de semences (isolement, décalage de cycle)
- Abandon de l'activité de diffusion de produits phytosanitaires au profit de la sensibilisation des utilisateurs

Perspective pour une deuxième phase

- Volet formation : renforcement des compétences en production de matériel de départ (semences et plants), gestion de collections de ressources génétiques ;
- Volet expérimentation / production : renforcement des capacités, sécurisation des parcelles d'expérimentation et de production (clôture...) ;
- Volet conservation et valorisation des ressources génétiques : synergie entre Grande Comores et Anjouan pour la conservation des RG (projet Germination 2) ;
- Volet produits phytosanitaires : spécialisation d'un technicien de l'ONG pour la sensibilisation des utilisateurs aux risques phytosanitaires.



Photos 1 : serres tunnel utilisées pour la production de semences (station Mpagé)



Photo 2 : expérimentation variétale manioc



Photo 3 : association de cultures (maïs, patate douce)



Photo 4 : formation des techniciens Dahari et CRDE

Mission Dominique Dessauw 18 au 24 février 2015 :

Action 1 « Contribution à la diffusion de semences améliorées vivrières aux Comores et notamment sur l'île d'Anjouan »

- objectifs et points essentiels de la mission (voir les TDR)

1. Renforcement et structuration des deux sites de production de semences et de plants de Mpagé et CRDE de Salamani
2. Contribution à l'amélioration des techniques de multiplication pratiquées sur les sites
3. Contribution à l'identification de nouvelles variétés améliorées
4. Identification du contenu des prochaines formations sur les techniques de multiplication de semences et de plants
5. Formations à l'importance du choix variétal, la réglementation semencière et la multiplication de semences
6. Appui à l'amélioration du système de Suivi-Evaluation
7. Programmation des prochaines interventions

- déclinaison des actions réalisées et des livrables par rapport au TDR et notamment formation, nombre de techniciens et agriculteurs formés, ...

Les quantités à fournir sont très importantes et dépassent parfois les capacités de Dahari (bananier, taro). La spécialisation d'un technicien de Dahari, dédié à la production des semences et plants est essentielle pour le succès de cette activité. L'importation de semences est une solution pour certaines espèces (maraichères par exemple). Le transfert de la multiplication à des pépiniéristes ou aux villageois est une autre solution (bananier, patate douce, taro). Un programme de multiplication de plants a été établi avec évaluation des besoins, choix des méthodes de multiplication permettant de répondre à ces besoins et la définition d'un calendrier pour fournir les bénéficiaires au moment de leur plantation. Seul le taro restera déficitaire. Des achats sur les autres îles ou auprès de pépiniéristes pourraient permettre de compléter les besoins.

Trois formations ont été dispensées pendant la mission : 1. Choix variétal et 2. Plan de production de semences et plants de qualité pour l'ensemble des techniciens de Dahari plus Badrou et Brunilda, 3. Réglementations semencière et variétale pour l'ensemble du personnel de Dahari.

- fournitures variétés, équipement, documentation

Importation de la variété de bananier FHIA 25 depuis Mayotte ou Grande Comore.

- feuille de route et recommandations

Il est recommandé d'assurer un contrôle de qualité sur les semences et plants produits par Dahari et les plants fournis par les bénéficiaires.

Un programme de formations complémentaires (mission de M. Roux-Cuvelier à Anjouan et formation à La Réunion de 2 techniciens) a été établi.

Participation au projet Germination phase 2.

- perspective pour une deuxième phase

Amélioration de la gestion des deux centres semenciers de Dahari. Développer les centres semenciers villageois.

Etablissement de collections et caractérisation de variétés locales et importées d'espèces vivrières, maraichères et fruitières.

Formations aux techniques de multiplication de semences et plants (cultures vivrières, maraichères et fruitières).



Figure 1: Brunilda, Badrou, Inzou et Kais.



Figure 2 : germoir pour le bananier (méthode PIF)

Jacques DINTINGER

Rapport de Mission à Anjouan du 21 au 25 juin 2015

Actions concernées : multiplications des semences vivrières, lutte contre les ravageurs et maladies, maraîchage et pomme de terre

Contexte de la mission

Cette mission menée en appui à l'ONG Dahari, faisait suite à celles déjà effectuées par d'autres chercheurs et techniciens du CIRAD depuis le début de l'année 2015. Le CIRAD appuie l'ONG grâce à un co-financement de l'Union Européenne, du Conseil Général de la Réunion et de l'Etat français.

Réalisée conjointement entre un agronome spécialiste des systèmes de culture sous couverture végétale (A. Chabanne) et un généticien sélectionneur (J. Dintinger), cette mission avait pour objectif global, à partir d'un diagnostic sur le terrain, de faire des propositions pour une meilleure intégration de la composante variétale dans les systèmes de culture, notamment en termes de rendement et résistance aux maladies

- Diffusion de la variété de maïs CIRAD412 et production locale des semences
- Solanacées maraîchères : tomate, piment, pomme de terre et aubergine.
- Autres plantes : manioc et résistance aux maladies virales.

OBSERVATIONS/DIAGNOSTICS/PROPOSITIONS

1. La culture du maïs

Elle est peu présente dans la zone visitée entre Ada et le village enclavé d'Outsa. Les quelques parcelles de maïs rencontrées, en pur ou associé avec du manioc ou de la patate douce (photos 1a et b), seraient plantées avec de la variété IRAT200, création maintenant très ancienne du Cirad en Côte d'Ivoire, destinée aux zones tropicales de basse à moyenne altitude, de cycle intermédiaire à semi-tardif. Cette variété est largement cultivée à Madagascar avec plus ou moins de succès. Il s'agit d'une variété population obtenue par sélection récurrente dans un pool du CIMMYT dans les années 70-80, au potentiel de rendement moyen et destinée à une agriculture paysanne peu intensifiée.



Photos 1a et b : Variété de maïs IRAT 200 cultivée en association avec manioc et patate douce à Outsa

Le niveau de tolérance aux maladies est correct en ce qui concerne les maladies et ravageurs de basse altitude, mais insuffisant en ce qui concerne les maladies à champignons d'altitude (telles qu'helminthosporiose et rouille). Cette sensibilité se vérifie sur le terrain avec la présence de nécroses constatée sur les feuilles dues à *Exserohilum turcicum* (photo 2). Aucune autre maladie n'a été observée sur les plants, pas plus que des problèmes de ravageurs en cette saison. La question se pose de savoir s'il existe une variété locale de maïs à Anjouan ? Sinon, quelles autres variétés auraient pu être introduites par le passé (du CIMMYT, de Madagascar, ..) et donc participer au tout venant des semences utilisées actuellement par les paysans ?



Photo 2 : Nécroses provoquées par l'helminthosporiose sur la variété IRAT 200 observées dans des parcelles à Outsa

Propositions :

- Pour les parties de basse à moyenne altitude de l'île (<800 m), diffuser la variété 'CIRAD 412', créée à la Réunion par sélection récurrente dans une descendance d'un croisement entre 'IRAT200' et la variété réunionnaise 'IRAT 297'. Outre un bon niveau de tolérance aux maladies à champignons (*Helminthosporium maydis* et *Puccinia polysora*), un potentiel de rendement supérieur à IRAT 200, CIRAD 412 possède également un très haut niveau de résistance au *Maize streak virus* (MSV), maladie virale transmise par insecte vecteur et très fréquente dans la région Océan Indien.
- Pour les parties les plus hautes (>800m), la variété 'composite des Hauts' pourrait être bien adaptée, avec un bon niveau de résistance à l'helminthosporiose (*Exserohilum turcicum*) et la rouille (*Puccinia sorghi*), un bon potentiel de rendement et de prolificité si plantée peu dense (<25000 pl/ha).
- Mettre en place dans un 1^{er} temps une parcelle de multiplication des semences de CIRAD412 en isolement (éloignement >400m d'autres parcelles éventuelles de maïs dans les environs). On vise une production en pollinisation libre de 30 – 50 kg de semences de bonne qualité, en irriguant si nécessaire (arrosoir ou tuyau), dans une parcelle fertile (fumier/compost) d'environ 150-200 m² (pour le protocole précis de production de ces semences voir annexe n° 1).
- Ces semences seront diffusées auprès des paysans qui pourront les utiliser en générations avancées en gardant une certaine quantité de graines à partir des épis récoltés dans leurs parcelles de production.

2. La culture de la tomate

On observe fréquemment des parcelles de tomate cultivées en pur sur des tuteurs (photo 3). D'après les techniciens il s'agit de variétés hybrides provenant notamment de la société TECHNISEM ('Cobra', ...). Les cultures présentent un très bon état phytosanitaire (pas de TYLCV ou très peu). Néanmoins, la sensibilité au mildiou semble être un problème majeur sur les variétés 'Kokopeli' observées sur le site de Mpagé (toutes les variétés étaient « grillées »). Brunilda nous a fait remarquer que la conservation des fruits après leur récolte et leur transport est un problème et se demandait s'il existait des solutions en termes de variétés.



Photo 3 : Culture de tomate sur tuteur à Outsa (hybride Technisem)

Propositions :

- Continuer de tester des variétés hybrides et voir quelles sont les mieux adaptées (bonne vigueur et tolérance mildiou, taille et qualité des fruits). L'utilisation d'hybrides paraît bien plus sûre à première vue, mais il reste à établir plus précisément le rapport produit financier /coût des semences rendues Anjouan. Calcul à mettre en regard de celui obtenu avec des semences de variétés 'Kokopeli' qui sont probablement des lignées ou des mélanges de lignées, à savoir donc des variétés dont les semences peuvent être aisément multipliées sur place dans ce cas.
- Il est également envisageable de sélectionner une variété locale dans une descendance F2 d'un hybride en choisissant simplement les plus beaux plants et recueillant un peu de graines de chacun que l'on mélangera en quantité équivalente (bulk équilibré).

- Enfin, il existerait une variété de tomate locale qui serait en voie d'être retrouvée et sauvée (dixit Brunilda) ; il convient de produire les semences et de la planter comme témoin systématique dans toute observation variétale.
- Pour ce qui est de la fermeté des fruits et leur tolérance aux chocs durant leur transport, ce critère ne figure pas en général dans les catalogues des semenciers mais certains hybrides peuvent se comporter mieux que d'autres ; donc caractère post-récolte à suivre.

3. Le piment

Il y a 2 variétés locales, dont une semble être particulièrement sensible aux maladies virales : parcelle sous serre à Mpagé (photo 4) entièrement infestée, sans que ce soit possible *de visu* de dire de quoi il s'agit. Les symptômes de TYLCV sont rares sur le piment et cette espèce est d'avantage un porteur sain, source d'inoculum pour d'autres espèces comme la tomate. Un technicien nous a bien précisé que cette parcelle est en place depuis près de 2 ans et que ce n'est donc pas étonnant d'avoir une telle infestation généralisée des plants. Ceci dit, il pourrait s'agir du PePYVV (Pepper Yellow Vein Virus) qui est connu pour provoquer des symptômes sur piment avec des feuilles déformées en cuillère et des chloroses/marbrures très accentuées un peu similaires à ceux observés. L'âge de la parcelle expliquerait le niveau d'infestation généralisée et l'aspect « quasi-grillé » des plants qui portent des fruits très petits. Les résistances variétales à ce virus ne sont pas connues et les méthodes de lutte passent plutôt par l'utilisation de systèmes de culture adéquats.



Photo 4 : Production de la variété locale de piment à Mpagé présentant des symptômes généralisés de virose

Propositions :

- Eviter de conserver sur le site de Mpagé une parcelle à ce point infestée qui constitue une source d'inoculum important et une menace potentielle pour d'autres cultures à proximité.
- Prélever un échantillon et l'envoyer à la Réunion pour faire une identification formelle du virus et savoir s'il s'agit d'un virus spécifique à Anjouan ou non (le PePYVV n'a pour l'instant pas été détecté aux Comores).

4. La pomme de terre

Récemment le projet a importé de 13 tonnes de tubercules de la variété xxx en vue de sa diffusion et du développement de cette production chez les paysans. Les parcelles observées à Outsa sont toutes attaquées par le mildiou à un stade plus ou moins avancé, certaines étant totalement grillées par la maladie et la production probablement perdue. Cette maladie est malheureusement présente dans le monde entier et aucun gène de résistance n'est à ce jour disponible pour la contrôler. Il faut mettre en œuvre des méthodes agro-chimiques et agro-écologiques pour diminuer sa prévalence et son incidence.



Photo 5 : attaque de mildiou sur feuillage de pomme de terre

Propositions :

-Le mildiou peut être présent dans les semences, d'où l'obligation de vérifier les lots de tubercules avant plantation. En tranchant les tubercules on voit clairement la présence du champignon qui provoque des tâches/marbrures brunes, brunes/violettes. Dans ce cas si le champignon est présent dans le tubercule, il se retrouvera évidemment dans la plante. Donc la première étape est d'avoir des tubercules sains et certifiés, pour cela n'acheter que des lots de semences de sources fiables, se méfier des lots bon marché qui peuvent réserver de mauvaises surprises. Il faut donc avant tout contrôler les tubercules avant plantation. Bien inspecter les lots dans les 48 h suivant leur livraison, chercher les lésions brunes caractéristiques en tranchant quelques-uns ; Il faut savoir qu'aucun fongicide ne

transformera des semences infectées en semences saines. Traiter les semences au Mancozèbe avant plantation réduit le risque de propagation de la maladie pendant la plantation.

-Autrement, le champignon est potentiellement présent dans toutes les parcelles sur d'autres plantes hôtes (mauvaises herbes de type morelle par exemple) et sur des repousses de pomme de terre s'il y a eu précédemment déjà de la pomme de terre sur la même parcelle. Les résidus de récolte infectés présents sur le terrain peuvent suffire comme source d'inoculum. Les spores se déplacent avec le vent et la pluie et infestent rapidement toute la parcelle. Un seul plant infecté contamine un diamètre de 3 m de culture. Il faut donc avant tout aussi éliminer les déchets de pomme de terre sur le terrain avant de planter : les enterrer, les composter, détruire les repousses. La méthode la plus simple pour limiter les risques est d'éviter pomme de terre sur pomme de terre et de bien enfouir les repousses.

-Pour empêcher la maladie de se propager il faut absolument traiter en préventif, avant même l'apparition de tout symptôme, en se disant que de toute façon la maladie est toujours présente et particulièrement favorisée en conditions fraîches et humides, donc dans les Hauts d'Anjouan. Traiter en préventif au Mancozèbe en réglant bien le pulvérisateur de façon à ce qu'il couvre une surface maximale. Commencer dès le début de la culture et pulvériser tous les 5 jours. Le Mancozèbe étant un produit de traitement préventif (c'est-à-dire quand il n'y a pas de mildiou visible, il empêche la sporulation de se produire), s'il y a présence de mildiou il faut l'associer à un sporicide, à savoir le Cymoxanil (qui tue les spores), en mélange dans le réservoir du pulvérisateur.

5. Le manioc

Un des problèmes sanitaires majeurs sur cette culture est un Geminivirus (virus à ADN), le *Cassava mosaic virus* (CMD), et un Ipomovirus (virus à ARN), le *Cassava brown streak virus* (CBSD), tous deux transmis par le même vecteur, la mouche blanche ou aleurode (*Bemisia tabaci*). Les parcelles de manioc visitées (le plus souvent associé avec d'autres cultures : maïs, patate douce) (photo 6) présentaient quelques plants avec des symptômes de CMD avec quelques aleurodes visibles sur les plants. Si la maladie n'avait qu'une faible incidence dans la zone visitée (incidence < 5%), elle n'en demeure pas moins une menace grave comme cela a été observé dans le Sud de Madagascar où des cultures entières sont anéanties. Autant les symptômes sur feuilles de la CMD sont bien visibles dans une parcelle et leur observation permet d'estimer le degré d'infection et l'incidence finale de la maladie sur le rendement, autant la CBSD ne se voit malheureusement qu'à la récolte sur les tubercules (nécroses brunes qui les rendent impropres à la consommation) (photo 7). La CBSD n'a pas été observée souvent mais sa présence serait soupçonnée à Anjouan, sans que l'on ait pour l'instant la moindre estimation de son incidence.



Photo 6 : Parcelle de manioc associé avec du maïs à Outsa et présentant quelques plants attequés par la CMD



Photo 7 : Tubercules de manioc présentant de la CBSD

Propositions

Le problème majeur de ces maladies est qu'elles sont transmises très efficacement à la fois par la mouche blanche (peu d'insectes suffisent) et les boutures contaminées. La lutte contre le vecteur est difficile et plutôt inefficace. Il reste donc la prophylaxie et la résistance variétale :

- les tests variétaux ont jusqu'à présent surtout concerné des variétés de la Réunion (photo 8), mais celles-ci sont sensibles à la CMD (et à la CBSD). Il faudrait introduire de façon plus systématique des variétés IITA résistantes à la CMD et tester leur comportement à Anjouan. Faire un historique de ce qui a déjà été fait à Anjouan et aux Comores à ce sujet. Néanmoins,

prendre garde aux introductions de matériel amélioré qui pourrait être porteur de la CBSD comme cela est soupçonné en Afrique de l'Est.

-Utiliser uniquement des boutures (photo 9) provenant de plants sains reste la base de la lutte prophylactique. Néanmoins, l'absence de symptômes ne veut pas dire que le virus est absent et on peut toujours avoir à faire à des plants porteurs sains de la maladie. Il faudrait en toute rigueur tester la présence/absence du virus de la CMD par PCR, ce qui est pour l'instant impossible à Anjouan mais pourra peut-être se faire dans le cadre de la coopération régionale (POCT).

-Identifier formellement le virus de la CBSD s'il est présent à Anjouan. Pour cela expédier quelques échantillons de manioc (feuilles et tubercules) au CIRAD pour identification PCR.

-La méthode de thermothérapie pour assainir les boutures est relativement simple à mettre en œuvre et mériterait d'être testée à Anjouan.

-Il ne faut pas oublier l'importance d'autres maladies chez le manioc, comme la bactériose (CBB) et de certains ravageurs comme l'acarien vert (CGM). Il faudrait voir si ces maladies et ravageurs sont présents à Anjouan et présentent un risque. Dans tous les cas, la prise en compte de résistances ou tolérances présentes dans le matériel IITA est nécessaire bien qu'ayant été jusqu'à ce jour semble-t-il secondaire pour l'instant lors des choix de variétés introduites.



Photo 8 : Test de variétés de manioc introduites en milieu paysan



Photo 9 : Gerموir à manioc à Mpagé pour production de boutures à diffuser

Conclusion : vers une meilleure prise en compte des aspects variétaux et résistances aux maladies

L'utilisation de variétés améliorées et résistantes est complémentaire d'une approche agro-écologique. Un certain nombre d'actions et de choix sont assez simples à mettre en œuvre, ne demandent pas une grande expertise et peuvent se faire en étroite collaboration avec le CIRAD et d'autres partenaires régionaux dans le cadre ou non des réseaux régionaux : choix des variétés dans les catalogues des semenciers ou des organismes internationaux (CGIAR), connaissances des gènes de résistance et autres traits d'intérêts sélectionnés dans ces variétés. L'amélioration des systèmes de culture et leur productivité reposent aussi sur cet aspect variétal, bien qu'il ne soit pas encore possible de contrôler génétiquement toutes les maladies d'importance économique (cas crucial du mildiou, partout présent et nécessitant la mise en œuvre préventive de traitements chimiques).

La production locale de semences peut s'étendre au maïs ; cela a réussi ailleurs notamment pour des variétés à pollinisation ouverte (cas de CIRAD 412 à Madagascar et Mayotte). Cependant, l'absence de chambre froide nécessite d'utiliser les semences produites rapidement (d'une saison sur l'autre) de façon à éviter de diffuser des semences de mauvaise qualité et au pouvoir germinatif faible. On peut en dire autant d'autres espèces (tomate, aubergine, piment) avec dans ce cas la possibilité de conserver dans un frigidaire les semences de ces espèces qui sont beaucoup plus petites.

Le choix des variétés à diffuser doit rester pragmatique, celles-ci devant en priorité être adaptées au niveau (très faible) d'intensification et compatibles avec la production locale des semences quand c'est possible. Le choix se porte sur des variétés populations ou lignées faciles à maintenir et multiplier sur place. Dans le cas d'une espèce allogame comme le maïs, il suffit de disposer d'une petite parcelle isolée de 150 à 200 m² pour produire des semences de base d'une variété population telle que CIRAD 412 ou le Composite des Hauts. Les quantités de semences produites (quelques dizaines de kg) suffiront pour une diffusion chez les paysans encadrés du projet qui eux-mêmes produiront dans leurs parcelles de production les semences pour la prochaine saison. Néanmoins, la qualité des semences produites au départ doit être irréprochable : taux de germination > 95%, absence de champignons et charençons sur les graines. Dans le cas d'espèces autogames, telles que la tomate, le piment ou l'aubergine, les variétés populations sont en fait des mélanges de lignées plus ou moins équilibrés qui sont faciles à maintenir et produire : récolte de graines sur les fruits provenant des plus beaux plants et bulking si possible équilibré. On maintient ainsi une variété locale tout en l'améliorant progressivement.

Annexe 1 : protocole de production des semences de base de maïs à Anjouan (cas de la variété CIRAD 412)



Parcelle de multiplication de CIRAD 412 à Dembeni (Mayotte)

Etape 1 : semer dans une parcelle isolée fertile et irrigable (soit par tuyau ou arrosoir) – taille de la parcelle = 150 à 200 m², protégée des animaux. Semer en ligne 2 à 3 graines / poquet et démarier à 1 plant/poquet (écartement entre les lignes = 0.8 m, écartement entre les plants = 0.25 m).



Etape 2 : faire une 1^{ère} épuration avant la floraison (c'est-à-dire avant l'émission des panicules et du pollen), couper tous les petits plants chétifs, malvenus ou malades (éliminer maximum 20% des plants).



Etape 3 : après la maturation des épis, au stade grain laiteux quand les plants sont encore bien verts, faire une 2^{ème} épuration en coupant à ce stade les plants présentant des gros défauts et déformés (moins de 5 % des plants).



Etape 4 : **récolter les épis au stade le plus sec possible** des plants, lorsque la tige et les feuilles sont totalement sèches et lorsque les grains sont très durs (stade vitreux des grains = garantie d'un bon état sanitaire des semences).



Etape 5 : faire encore sécher les épis à l'air libre (et si possible au vent) en les alignant sur une surface sèche (en béton par ex.) et faire un tri à ce stade en éliminant les épis malades et/ou attaqués par la pourriture et les insectes ; ne garder que les « beaux » épis et si besoin couper les bouts d'épis légèrement attaqués ou avortés.



Etape 6 : une fois les épis les plus secs possibles et triés, faire l'égrenage à la main. **Trier la semence à la main** en éliminant les grains abîmés, les morceaux de rafle et autres saletés. Ne garder qu'une semence impeccable et en excellent état sanitaire (pas de grains champignonnés, pas de grains brisés, ...).



Etape 7 : stocker la semence dans des sacs de faible volume (5 kg max) en évitant le plastique et en privilégiant soit le papier kraft ou le sac de type engrais qui laissent passer l'air.



Etape 8 : **faire un test de germination** et diffuser les lots de semences rapidement. Un stockage en frigo est possible à condition que l'humidité soit contrôlée (froid sec).

Action 2 : Contribution à la vulgarisation des techniques agroécologiques

Cette première Mission sur cette période octobre 2014- juin 2015 sur le volet Pratiques agroécologiques donc SCV a permis de définir:

- Les bonnes pratiques actuelles en matière de pratiques agroécologiques (dont certaines issues d'anciens projets)
- La nécessité d'un suivi-évaluation des performances de ces pratiques et de celles promues récemment par l'ONG (échelles exploitations et parcelle)
- Les bases d'innovations nouvelles basées sur les principes des SCV (démarche pas à pas)
- Des actions immédiates au niveau des pratiques agroécologiques dans leur ensemble

Une formation à l'agroécologie a été dispensée à l'ensemble des techniciens du projet.

Actions 2.1 et 2.2 Identifier les pistes d'action pour améliorer l'approche agroécologique mise en place par l'ONG sur les différents villages d'intervention et Mpagé**2.1.1 Valorisation de l'existant**

Dans un premier temps il apparaît essentiel de capitaliser sur les bonnes pratiques existantes pour réaliser à la fois des fiches techniques et des films vidéos qui serviront d'outils de diffusion grâce à l'utilisation de vidéo-projecteurs portables. Lors des visites de terrain un certain nombre de bonnes pratiques ont pu être recensées à la fois issues d'anciens projets et de celles préconisées récemment par l'ONG Dahari (voir en annexe).

1. Principales bonnes pratiques agroécologiques existantes

Pratiques	Description	Commentaires
Embocagement avec espèces ligneuses	Promu par d'anciens projets surtout dans le Nyumakélé à base de <i>Gliricidia sepium</i> et de <i>Pterocarpus indicus</i> (sandragon)	Espèces fourragères Le Sandragon est utilisé comme complément fourrager en saison sèche
Vache au piquet	Promu par d'anciens projets surtout dans le Nyumakélé	Associé à l'embocagement Ce système permet une reproduction de la fertilité in-situ

Travail du sol raisonné	Billonnage manuel	Pratiqué suivant les courbes de niveau quand la pente n'est pas importante ou dans le sens de la pente et anastomosés Il est essentiel que les résidus de sarclage et de récolte soient restitués au champ
Cultures associées	Pratique courante et grande diversité d'associations	Les cultures associées permettent en agriculture manuelle de valoriser au mieux l'espace et de produire une biomasse non exportée

2.1.2 Innovations agroécologiques

Des pistes ont été collectivement envisagées et priorisées :

- Pomme de terre agroécologique
- Diversification matériel végétal
- Techniques SCV en vivriers

Nous avons distingué 4 types de grands systèmes de culture :

- Vivriers annuels/fourragers à base de manioc, arachide, légumineuses
 - o Milieu dégradé (mauvaises herbes avec Imperata, cypéracées, Striga)
- Vivriers strict : arachide (+ manioc + ambrevade)
 - Fourragers stricts : Stylosanthes, Mucuna blanc plantées en bandes
 - Milieu non dégradé (sans pestes végétales)
 - Vivrier strict : niébé, maïs, Vigna
- Vivriers à base de bananiers
 - o Milieu non dégradé : associations avec taro (*Colocasia esculenta*, songe), macabo (*Xanthosema sagitifolium*)
- Vivriers à base de tubercules exigeants
 - o Milieu non dégradé
 - Pentes > 5-10% : billons selon les courbes de niveau ou anastomosés avec rotations des billons à chaque nouvelle culture ; patate douce + maïs
 - Pentes < 5-10% : buttes en quinconce avec paillage et restitutions organiques des plantes adventices non stolonifères.
- Vivriers à base de pomme de terre associée à des cultures vivrières exigeantes maïs, courge, haricot, niébé, ...
 - o En altitude (> 600 m) si disponibilité en biomasse: écobuage ; cuisson lente de terre alimentée par de la paille ; permet une fourniture d'éléments minéraux

En basse altitude et sans disponibilité en biomasse : fertilisations locales avec cendres, fumure organique, engrais (coût 30.000 Franc Comorien / sac de 50 kg)

Comme actions immédiates :

- Dolique (*Dolichos lablab*) à introduire sur Mpagé
- *Stylosanthes guianensis* sur zones cultivées dégradées et à proximité de parcs à boeufs
- Billonnage avec rotation pluri-annuelle pour la pomme de terre et le maraîchage
- Récupération de biomasse pour paillage, voir écobuage

Action 2.4. Action 2.4 : Accompagner l'amélioration du système de Suivi&Evaluation

2.4.1 A l'échelle territoire

Renforcer le suivi pluviométrique par l'achat de pluviomètres simples à lecture directe à installer aux niveau des 11 vulgarisateurs.

2.4.2 A l'échelle de l'exploitation

Il s'agirait de capitaliser sur des exploitations de référence pour à la fois évaluer l'impact du projet avant et après intervention, et également pour servir d'appui à la vulgarisation basée sur les échanges entre agriculteurs.

Egalement il manque en fonction des types d'exploitations basés sur les sources de revenus :

- extra-agricoles ;
- girofle
- tomate ;
- vivriers/bananes
- pomme de terre

Les calendriers de travail et de trésorerie

2.4.3 A l'échelle de la parcelle

Une caractérisation minimale des parcelles où les techniciens interviennent est essentielle

Tableau 2. Caractérisation des parcelles des agriculteurs comme appui à la vulgarisation des pratiques agroécologiques

Caractéristiques	Description	Commentaires
Pente en %	Avec un clinomètre de poche	Permet d'adapter les conseils de gestion des terres en fonction de la pente
Couleur pierrosité	Observation visuelle ou à partir de nom local de sol	
Flore adventice dominante ou indicatrice	Une distinction sera faite entre les pestes végétales comme les Cypéracées et le Striga	
Acidité du sol	Avec un pH mètre de type Hanna	Outil de diagnostic de la fertilité des parcelles Nécessite de l'eau distillée ou de l'eau de pluie propre

La mesure de l'acidité du sol complétée par la présence de flore adventice nuisible permettra de définir des actions de régénération des sols par l'utilisation de plantes de couverture adaptées, comme avec du *Stylosanthes guianensis* ou du *Mucuna cochinchinensis*. L'achat de pH mètre de terrain a été suggéré avec la fourniture du modèle et du fournisseur en France (voir en annexe).



Paysage bocager en altitude : la réussite majeure de la région permettant sur ces milieux fragiles d'éviter la dégradation des sols à l'échelle du paysage



Vaches au piquet : deuxième succès de la région avec un recyclage de la biomasse des résidus de culture permettant le maintien et l'amélioration de la fertilité de sols



Culture de niébé comme source de revenus

Mission André Chabanne (Agronome Cirad) du 22 au 25 juin 2015

Appui au Programme de Gestion durable des terres de la forêt de Moya : renforcement des capacités agricoles de l'ONG Dahari

Action 2 : Contribution à la vulgarisation des techniques agroécologiques

Objectifs

- Mise au point d'une stratégie globale pour que Dahari devienne un point focal aux Comores pour le développement de l'agroécologie.
- Elaborer une stratégie de développement de l'approche agroécologie au sein de l'ONG à travers la conception de systèmes de culture innovants (SdCi) et les plantes de service (PdS).
- Animer une formation sur l'agroécologie, la conception de SdC et l'utilisation des PdS.
- Contribuer à l'élaboration d'un nouveau programme.
- Programmer les prochaines interventions

Actions réalisées

- Formation, information (ppt 158 diapos)
- Visites de terrain
- Préconisations et recommandations

Points essentiels – Forces de Dahari

- Très forte diversification (associations, rotations) des cultures,
- Gestion intégrée de la fertilité des sols et des bioagresseurs par les rotations, associations, systèmes mixtes, plantes de service (PdS), embocagement...,
- Intégration agriculture/Elevage,
- Travail du sol raisonné,
- Compostage et lombriculture,
- Systèmes de cultures mixtes multi-espèces utilisant l'ensemble des espaces horizontaux et verticaux (strates) avec intégration des espèces arbustives, des arbres (girofler) et des lianes (poivriers), Aménagements anti-érosifs,
- Amélioration variétale pour la résistance aux ravageurs,
- Récolte des eaux de pluies pour irrigation...



Association Tomates, oignons, choux, basilic



Multiplication de bananiers sur compost

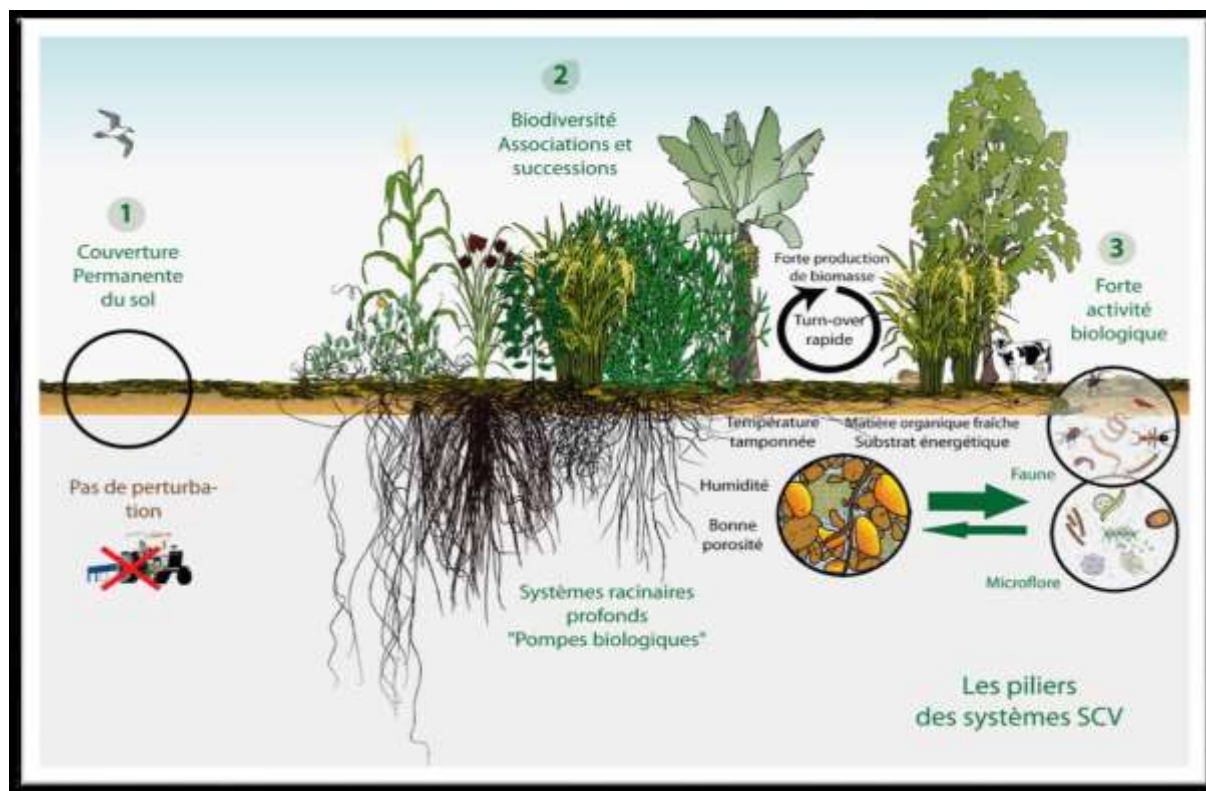
En termes de limitation et de points à améliorer, il en ressort principalement:

- La difficulté relevée à diffuser les techniques de SCV (zéro labour et couverture végétale),

- Une couverture du sol parfois insuffisante,
- Des travaux du sol parfois trop importants,
- Des difficultés à nourrir les animaux en saison sèche (Cf les vaches de race améliorée au SDI de Adda),
- Des méthodes de restauration de la fertilité des sols dégradés par des jachères améliorées (*Cajanus cajan*) peut-être insuffisamment diversifiées. L'exploitation d'espèces fourragères connues pour leurs propriétés restauratrices permettrait en complément de l'Ambrevade d'apporter de nouveaux services (systèmes racinaires, décompaction, recyclages, valorisation fourragère partielle...),
- Une valorisation effective mais perfectible des possibilités de communication, sensibilisation et de formation à partir des centres et des SDI.

Feuille de route et recommandations

- Prendre le virage de l'agroécologie
- Définir une stratégie de conception de SdC par une meilleure intégration des PdS,
- Améliorer la couverture végétale du sol et limiter les travaux du sol,
- Améliorer l'alimentation des animaux en saison sèche,
- Diversifier les méthodes de restauration de la fertilité des sols dégradés par des jachères améliorées.
- Améliorer l'utilisation d'espèces fourragères connues pour leurs propriétés restauratrices et susceptibles d'apporter de nouveaux services (systèmes racinaires, décompactage, recyclages, valorisation fourragère partielle...),
- Améliorer des possibilités de communication, sensibilisation et de formation à partir des centres et des SDI



Fournitures variétés, équipement, documentation

- Formation de techniciens, formateurs de Dahari à l'agroécologie, la conception de systèmes de culture (SdC) innovants et les plantes de services (PdS)
- Transferts de vidéos, guides pédagogiques et divers PPT supports de formation, documents pédagogiques, DVD...

Perspectives pour une deuxième phase

- Améliorer l'approche agroécologique en renforçant les fonctions naturelles de régulation de la fertilité du sol et des bioagresseurs par une valorisation plus poussée des Plantes de Service (PdS), et travailler sur une méthodologie participative et itérative de co-conception de systèmes de cultures innovants à travers une démarche intégrant le changement d'échelle et les différentes capacités opérationnelles.



Poivrier sur tuteur



Systèmes mixtes et intégration agriculture élevage

Action 3. L'objectif général de cette action est de contribuer à améliorer l'efficacité de la protection des cultures, en répondant au cahier des charges suivant : protection efficace, peu onéreuse, respectueuse de la santé et de l'environnement.

Objectifs

1. Contribuer à l'identification des principaux problèmes phytosanitaires majeurs sous une approche agroécologique et globale.
2. Contribuer à l'identification des techniques préventives et curatives pour combattre les principaux problèmes phytosanitaires identifiés
3. Animer une formation sur la lutte intégrée
4. Accompagner l'amélioration du système de Suivi Evaluation.
5. Programmer les prochaines interventions

Actions réalisées

Formation, information

Visites de terrain

Préconisations et recommandations

Fournitures variétés, équipement, documentation

Formation de 21 techniciens, formateurs et agriculteurs en Protection des cultures

Livraison d'un augmentorium et du mode d'emploi, de pièges à paraphérmones pour Mouches des Fruits

Livraison de nombreux documents, DVD, plaquettes

Plan de formation pour un technicien

Contribution à l'inventaire de la biocénose dans les systèmes de cultures

Feuille de route et recommandations

1. Prendre le virage de l'agroécologie
2. Faire des priorités et éviter la dispersion
3. Acquérir des capacités d'identification des ravageurs et auxiliaires
4. Valoriser la Ferme de Mpagé
5. Arrêter la gestion des produits phytosanitaires

Perspectives pour une deuxième phase

1. Connaissance de la biocénose dans les agroécosystèmes.
2. Engager une démarche agroécologique de protection des cultures (réduction au minimum de l'utilisation des pesticides, respecter l'ordre et les étapes de la PAEC).
3. Engager des actions de formation en connaissance des arthropodes et en protection agroécologique des cultures.
4. Mettre en œuvre des stratégies de gestion de la biodiversité dans les agroécosystèmes, en pleine concertation et synergie avec les orientations engagées dans d'autres écosystèmes (systèmes forestiers, écosystèmes naturels, ...).

.

Photo 1. Echanges sur le terrain avec les techniciens de Dahari sur l'amélioration des pratiques phytosanitaires



Photo 2. Public de techniciens formés en Protection agroécologique des cultures



Photo 3. Livraison, montage et explication du fonctionnement d'un augmentorium



Photo 4. Recommandation expresse à Dahari d'arrêter la gestion des produits phytosanitaires dans les magasins de l'ONG

Action 4 : amélioration de l'intégration des activités d'agriculture et d'élevage au sein des exploitations

Objectifs des missions :

Renforcer l'intervention d'appui-conseil de l'ONG Dahari sur l'intégration des activités d'agriculture et d'élevage afin d'atteindre une intensification des systèmes agricoles familiaux durable. Il s'agit notamment de mettre en place et suivre des essais expérimentaux (essais fourragers multi-espèces, essais de conservation des fourrages et essais production de fumier et compost), de mettre à disposition et former les utilisateurs du spectromètre proche infrarouge (SPIR) portable pour la caractérisation des ressources des exploitations (fourrages, fertilisants organiques et sols), de former les techniciens de Dahari sur les techniques de conservation des fourrages (ensilage, fanage) et sur les principes de l'intégration agriculture élevage et d'appuyer la création d'outils de vulgarisation.

Actions réalisées :

1. Mise en place des essais expérimentaux

1.1. Essais fourragers

Les essais fourragers permettront d'évaluer le potentiel productif et nutritionnel d'un ensemble d'espèces fourragères tropicales adaptées aux conditions édafoclimatiques d'Anjouan. Nous avons sélectionné deux sites de démonstration (Mpage et CRDE), représentatifs des conditions agro-écologiques prédominantes, pour la mise en place d'essais fourragers avec les espèces fourragères suivantes : *Setaria anceps*, *Brachiaria decumbens*, *Chloris gayana* et *Pennisetum clandestinum*. Les graines sont issues de variétés utilisées à la Réunion et à Madagascar. Deux espèces fourragères tempérées (la graminée *Avena sativa* et la légumineuse *Medicago sativa*) ont été testées en zones d'altitude (700 à 1000 m) lors de la contre-saison. Les paramètres évalués ont concerné (1) la production de matière fraîche et sèche, (2) la composition botanique/évaluation de la biodiversité, (3) la composition chimique et qualité nutritive en utilisant la SPIR, (4) la persistance des fourrages et (5) le potentiel de production de graines. Deux coupes ont été réalisées jusqu'au mois d'avril 2015. Les espèces qui semblent être les mieux adaptées aux conditions édafoclimatiques sont le *Chloris gayana* et de *Brachiaria decumbens*. Les premiers résultats de production de biomasse et de production de graines ont été récupérés et saisis sur une base de données.

1.2. Essais de conservation des fourrages

Nous avons réalisé des essais de fenaïson et d'ensilage. Les discussions ont porté sur les techniques de séchage des fourrages après la coupe (au champ ou sur les toits des maisons) et sur les conditions de stockage nécessaires pour le maintien de la qualité nutritive. Globalement, les fourrages ont été bien séchés et présentent encore un nombre de feuilles important. L'odeur caractéristique du foin est présente et il n'y a pas de développement de moisissures. Il reste maintenant à trouver une méthode de stockage du foin pendant quelques semaines/mois. L'essai sur la méthode d'ensilage a été réalisé au niveau du centre de démonstration CRDE et a compté avec la participation d'une dizaine de techniciens/vulgarisateurs et d'agri-éleveurs. Deux méthodes d'ensilage en petites quantités ont été expérimentées : (1) la méthode du sac plastique (10-15 kg d'ensilage) et la méthode du fut plastique (30-50 kg d'ensilage). Nous avons utilisé les fourrages de *Brachiaria* coupés pour l'atelier d'ensilage. Après environ 30 jours de conservation le fut a été ouvert et nous avons constaté que les fourrages présentent l'odeur et l'aspect caractéristique de l'ensilage.

1.3. Essais de production de fumier et de compost

Nous avons mis en place trois méthodes différentes de gestion des matières organiques : (1) « méthode Dahari » (étable en sol nu, ramassage des fèces, de résidus et de terre sans

calendrier définit, stockage en fosse sans protection, ajouts d'autres résidus végétaux et retournement régulier du tas pour compostage), (2) méthode fumier (étable en sol nu, ramassage des fèces et de résidus tous les trois jours, stockage en fosse avec protection de feuilles cocotier ou bananier et ajouts d'autres résidus végétaux), et (3) méthode fumier « amélioré » (étable avec dalle en ciment, ajout de litière à base d'herbacés sèches ou de copeaux de bois, ramassage des fèces et de résidus journalier, stockage en fosse avec toit de protection et ajouts d'autres résidus végétaux. Globalement les éleveurs ont suivi les recommandations de couvrir la fosse de fumier avec des branches de cocotier/bananier pour éviter la volatilisation des nutriments. Des recommandations pour l'utilisation et l'enfouissement des fumiers ont été faites aux éleveurs de manière à garder le maximum de la qualité fertilisante des matières organiques.

2. Formation renforcement des compétences des techniciens de Dahari

2.1. Utilisation de l'appareil SPIR

La formation de M. Hachim ainsi que de la coordinatrice technique, Brunilda Rafael, a concerné l'installation (branchement) de l'équipement, la prise et l'enregistrement de spectres en utilisant le logiciel IndicoPro et toute une liste de conseils et de recommandations pour l'utilisation adéquate de l'appareil (utilisation d'un onduleur, attention maximale à la qualité/propreté du spectralon, utilisation de la check cell, etc. etc.). Le spectromètre portable LabSpec a été financé par le projet ARChE_Net dont l'ONG Dahari fait partie comme partenaire aux Comores. Cet appareil a séjourné aux Comores pendant plusieurs mois.

2.2. Technique de conservation des fourrages par ensilage

Après quelques notions théoriques sur l'intérêt de l'ensilage et sur la technique de conservation en anaérobiose, nous avons initié les opérations de remplissage du sac plastique (environ 15 kg) et du fût plastique (environ 50 kg). Pour enlever l'air de l'intérieur des fourrages, nous avons utilisé la méthode de pression avec les pieds et mains. A la fin de cette opération, nous avons fermé les sacs et fût de manière hermétique et avons introduit des pierres pour éviter l'entrée d'air dans l'ensilage.

2.3. Intégration agriculture élevage

La première partie de la formation a été consacrée à la définition des principaux termes utilisés lors de la formation et la synthèse des trois piliers de l'intégration (alimentation, fertilisation organique et traction animale). Chaque pilier a été ensuite détaillé avec des exemples concrets. Les avantages et inconvénients de chaque pilier ont été présentés et discutés avec les participants. Nous avons conclu la formation par une discussion autour des intérêts, difficultés et limites de l'intégration, ainsi qu'une synthèse et conclusion de la formation.

3. Création d'outils de vulgarisation

Les missions ont été aussi l'occasion de discuter avec Anne-Gaëlle, responsable communication de l'ONG Dahari, sur la mise en place des activités de communication et de vulgarisation des résultats du projet ATEDAD, et notamment la préparation d'un cahier de vulgarisation des activités agriculture élevage et la préparation d'une vidéo sur ces mêmes activités.

Recommandations :

- réaliser des tests de germination des graines fourragères produites lors des essais ;
- disposer d'un deuxième site de démonstration pour comparer le comportement des espèces ;
- semer les graines d'avoine dans une zone d'altitude et quand les températures seront plus fraîches ;
- commencer à diffuser des graines (ou boutures) auprès des agri-éleveurs motivés en utilisant les espèces fourragères les mieux adaptées ;

- continuer les suivis et prélèvements de la biomasse ;
- répéter l'opération d'ensilage dans des conditions idéales (âge plante, taille coupe, taux MS) ;
- identifier système pour tasser les fourrages ou système pour aspirer l'air des sacs d'ensilage.

Conclusion :

Le projet ATEDAD s'est déroulé sur une période assez courte mais a déjà permis la mise en place d'un certain nombre d'actions qu'il faut aujourd'hui conforter dans la durée. Les premiers résultats expérimentaux obtenus sont très intéressants et confirment que l'intégration des activités d'agriculture et d'élevage contribue à la mise en place de systèmes de production durables. L'appropriation des techniques innovatrices de gestion des ressources par les éleveurs nécessite d'un renforcement des capacités d'intervention de l'ONG Dahari.

Perspectives :

Les techniciens de l'ONG Dahari, les autorités locales et les populations agricoles et rurales d'Anjouan nécessitent encore de notre soutien lors d'une deuxième phase du projet. En plus des besoins en formation, il faudra également renforcer les capacités analytiques de l'ONG pour être plus précis dans les recommandations aux agriculteurs sur la fertilisation, la complémentation des animaux et pour réduire le recours aux intrants. L'évaluation économique (revenu, autosuffisance alimentaire), sociale (emploi) et environnementale (fertilité) des impacts des améliorations mises en œuvre dans les exploitations devrait également être considéré lors de la deuxième phase du projet.



Photo 1 : Essais fourragers



Photo 3 : Action de formation sur l'utilisation de l'appareil SPIR

<p>Missions X. AUGUSSEAU – CIRAD UMR TETIS 6 au 15 octobre 2014 ; 4 au 10 juin 2015</p>

Action n°5 : Cartographie sur base d'images satellites et appui à la gestion communautaire du territoire

Objectifs :

- (i) donner un appui au service de suivi évaluation et proposer des piste pour améliorer la gestion des données et des informations produites
- (ii) analyser les premiers éléments de démarche élaborée par l'ONG pour lancer des actions de gestion des ressources et faire des recommandations pour initier ces actions sur le terrain
- (iii) tester différentes pistes de valorisation de l'image PLEIADES, récemment acquise, pour préparer le travail de classification de l'image qui sera réalisé par SEAS OI.

Actions réalisées :

- état des lieux des données (enquêtes, diagnostic, SIG) mobilisées par l'ONG et en particulier par le service de suivi-évaluation
- élaboration d'un cahier des charges pour le développement d'une base de données pour le suivi évaluation
- Formations sur le suivi évaluation et des méthodes de diagnostic et d'animation pour la gestion collective des ressources
- Expérimentation de différents outils support d'animation pour l'aménagement de bassin versant (image Pléiade à très haute résolution, maquette 3 d) et élaboration de protocoles.

Recommandations :

- A court terme :
 - Implémenter le suivi évaluation (saisie des données et production de tableaux de bord) dans une base de données Access
 - Mettre en œuvre le protocole élaboré (utilisation de la maquette 3d) sur le bassin versant d'Adda
- A moyen terme
 - renforcer les compétences en SIG et à terme intégrer l'ensemble des données SIG, produites par l'ONG, dans la base » de données
 - étoffer l'équipe « gestion des ressources naturelles » : recrutement de techniciens de terrain (animateurs) et formation

Perspectives :

- à partir d'une méthodologie déjà expérimentée à Mayotte, produire une cartographie du massif forestier de la zone d'intervention de DAHARI en partenariat avec SEAS OI



Action 6 : agroforesterie et opération de reboisement de la forêt communautaire de Moya.

Objectif de la mission :

Accompagner le projet de gestion de ressources naturelles entamée par Dahari en appuyant le choix des arbres à planter et les itinéraires techniques à utiliser. Ce projet prévoit de travailler dans un premier temps sur des petites zones de gestion de ressources naturelles en s'appuyant sur des actions de reboisement destinées à protéger les sources d'eau et renforcer les boisements forestiers autour des sites d'habitat de la chauve-souris de Livingstone. Cet objectif global se décompose en différents objectifs spécifiques :

- Identifier les différentes espèces d'arbres à planter pour différents objectifs
- Appuyer le système de pépinières et l'équipe à la création, la gestion et l'entretien des pépinières forestières.

Termes de référence :

- Proposition de compléments aux actions engagées au niveau du projet forestier de l'ONG Dahari
- Etablissement d'une liste des espèces d'arbres intéressantes pour les différents objectifs du projet.
- Appui des équipes à la création et la gestion d'une pépinière de production d'espèces forestières.
- Formation des pépiniéristes aux spécificités de la multiplication d'espèces forestières endémiques et d'espèces d'intérêt économique.

Action réalisées :

Lors de la mission, des visites de terrain ont été réalisées sur les sources de Adda et Ouzini, sur les stations d'expérimentation, en forêt et à proximité de zones d'habitat afin de mieux comprendre les différentes problématiques et de recenser les espèces locales (indigènes et exotiques) particulièrement intéressantes pour le reboisement. A la fin de la mission 2 formations ont été dispensées à l'ensemble des techniciens de L'ONG Dahari, 1 formation d'une semaine à La Réunion a été mise en œuvre pour un Technicien de l'ONG Dahari et une liste d'espèces indigènes et endémiques a été proposée et validée:

- 1 .Formation initiation sur les aspects de dynamique forestière et de restauration écologique.
- 2 .Formation à la production, plantation et entretien de plants forestiers (Rédaction de fiches techniques)
- 3 . Formation d'une semaine d'un technicien de l'ONG Dahari à la Réunion
- 4 .Liste d'espèces :

Nom commun	Nom scientifique	Famille	Statut	Utilisation
Fouanci	<i>Gambeya madagascarensis</i>	Sapotaceae	Indigène	Construction, ébénisterie, menuiserie
Mpori	<i>Khaya comorensis</i>	Guttiferae	Endémique	Construction, ébénisterie, menuiserie, médicinale, bois de feu
Mchéélé	<i>Brachylaena ramiflora var. comoriensis</i>	Asteraceae	Indigène	Construction, ébénisterie, menuiserie, médicinale, bois de feu
M'changama	<i>Diospyros sphaerosepala</i>	Ebenaceae	Indigène	Fourrage
Mfandrabo	<i>Aphloia theiformis</i>	Flacourtiaceae	Indigène	Thé, bois de feu, construction, ébénisterie, menuiserie
Mpapa	<i>Anthocleista grandiflora</i>	Loganiaceae	Indigène	Médicinale, Bois de feu
Mrobwe	<i>Ocotea comoriensis</i>	Lauraceae	Endémique	Construction, ébénisterie, menuiserie, bois de feu
Mroundrasole	<i>Phyllanthus comorensis</i>	Phyllanthaceae	Endémique	Fourrage, bois de feu, planches
Mtsanga	<i>Dracaena sp</i>	Draceaneace	Indigène	
Mvovo	<i>Ficus lutea</i>	Moraceae	Indigène	Fourrage, bois de feu, planches
Mvovo	<i>Nocotia psidium</i>	Loganiaceae	Indigène	Bois de feu, planches
Tambourisa ou Mbomo	<i>Tambourisa leptophylla</i>	Monimiaceae	Indigène	
Weinmannia	<i>Weinmannia comorensis</i>	Cunoniaceae	Endémique	Construction, ébénisterie, menuiserie, bois de feu

Recommandations :

Montage des pépinières d'espèces forestières :

Les pépinières forestières pourront être localisées sur 3 sites, le périmètre irrigué d'Adda, le périmètre irrigué d'Ouzini, et le centre d'expérimentation de Mpagé. Dans un premier temps il est recommandé de ne pas se lancer dans une liste d'espèces et un nombre de plants trop important. Et se limiter par sites à 5 ou 6 espèces relativement aisées à multiplier en pépinière.

Plantations forestières :

Lors de cette mission différents objectifs de replantation forestière ont pu être mis en évidence, selon ces objectifs, le type de plantation, le choix des espèces, la densité de plantation... seront quelques peu différents.

Pour la préservation des sources les plantations devront être à plusieurs niveaux d'échelles, celle du point de sortie de l'eau où il sera primordiale de reboiser rapidement afin d'éviter les problèmes d'érosion de la zone, de ruissellement d'eau boueuses... un reboisement à l'échelle du bassin versant doit être envisagé sur du moyen terme afin d'éviter les problèmes de tarissement des sources, de glissement de terrain...

Les sites d'ortoirs de la roussette de Livingstone sont menacés sur du très court terme par la déforestation et les fumées issues des brûlis, mais aussi par les risques de glissement de terrain du au défrichement des zones moins pentues en amont et utilisées pour les cultures vivrières.

Des corridors écologiques devraient être créés car les sites d'ortoir sont relativement éloignés les uns des autres mais aussi éloignés des zones nourricières par des vallons où parfois ne subsistent plus beaucoup de grands arbres forestiers.

Conclusion :

L'ensemble des sites visités lors de cette mission montre des zones complètement défrichées pour la culture, là où subsistent encore des arbres forestiers indigènes, le sous-bois est complètement absent, et il n'y a plus de régénération. Les arbres adultes sont progressivement coupés pour le bois d'œuvre et bois de feu. Les quelques rares plantules au sol sont condamnées par l'entretien des cultures, les brûlis ou les espèces exotiques envahissantes s'installant rapidement dans les jachères. La structure forestière viable n'existe plus qu'à l'état de lambeaux sur les pentes trop fortes pour la mise en culture ou l'exploitation du bois. Ces zones de forêt relativement préservées font face à des glissements de terrain réguliers et relativement importants. Dans ces perturbations de nombreuses espèces introduites se mettent en place rapidement et menacent la régénération naturelle de la forêt. La dégradation et la destruction de ces habitats forestiers menacent directement la faune indigène de l'île et particulièrement la roussette de Livingstone.

Perspectives :

Les replantations forestières sont urgentes, afin d'essayer de reconstituer les habitats, préserver une biodiversité remarquable mais aussi limiter les phénomènes d'érosion des sols et le tarissement des rivières. La reforestation ne pourra se faire sans une politique agricole viable, d'aménagement du territoire, et de préservation de l'environnement afin de préserver et restaurer des zones de forêts naturelles, limiter l'extension des zones agricoles au détriment des habitats naturels et consacrer certaines zones à la sylviculture de forêts de production (bois d'œuvre et bois de feu). La production de plants forestiers devra être suivie et

les espèces produites diversifiés ce qui impliquera des études complémentaires sur l'écologie de la germination de certaines espèces endémique. De même il serait souhaitable d'envisager un suivi des plantations forestières car il existe peu ou pas de données sur la « culture » de certaines plantes endémiques qui ont probablement des exigences particulières.

Commentaires, synthèses et évaluation rédigés par l'ONG Dahari et évaluation des activités et livrables fournies par le projet POCT – FEDER Conseil Général ATEDAD – ONG Dahari – CIRAD - Août 2015

Hugh Doulton, Ibrahim et Brunilda Raphael ONG Dahari

Le projet ATEDAD (Approche Territoriale pour le Développement d'une Agroforesterie Durable), financé par le Programme Opérationnel de Coopération Territoriale Européenne et les Fonds de Coopération Régionale de l'île de la Réunion, a été mis en place aux Comores par le CIRAD en partenariat avec l'ONG Dahari entre les mois de février 2014 et juin 2015. Le projet avait pour objectif de renforcer les actions du terrain de l'ONG Dahari aux bénéfices des populations rurales des Comores par un appui des experts du CIRAD sur la formulation des interventions et sur la formation des techniciens de Dahari. Le projet regroupait des activités dans les domaines de l'agriculture de conservation, de l'agroforesterie, de la gestion intégrée des ravageurs, de l'intégration agriculture élevage, de la gestion forestière.

De manière générale, ce projet a permis à Dahari de renforcer ses capacités techniques, de renforcer la volonté d'orienter les projets agricoles sous une approche agroécologique, et de prendre du recul pour faire une analyse des pratiques et des résultats obtenus par l'ONG en vue de leur amélioration.

Les principaux résultats

Les principaux résultats du projet ATEDAD se résument ainsi :

- Transferts de technologie/innovations (sous la forme d'essais dans les centres d'expérimentation de Dahari)
 - Techniques de multiplication d'espèces vivrières (bananier, manioc, igname) et fruitières et techniques de control de la qualité des semences ;
 - Technique de gestion de pépinières forestières et schéma d'aménagement forestier pour préserver les sources au niveau des bassins versants ;
 - Techniques de gestion communautaire des ressources naturelles et construction d'un modèle 3D pour faciliter le planning ;
 - Techniques de paillage à partir de la culture de Stylosanthès ;
 - Mise en place de l'augmentarium « anjouanais » pour protéger les cultures des ravageurs ;
 - Réflexion sur l'utilisation raisonnée des produits phytosanitaires ;
 - Technique d'identification, capture et conservation d'insectes ;
 - Techniques de conservation de fourrages (ensilage, fanage) et de matières organiques (fumier, compost) ;
 - Espèces fourragères adaptées au milieu d'Anjouan ;
 - Technique de caractérisation des ressources disponibles (fourrages, fertilisants organiques et sols) par spectrométrie dans le proche infra-rouge (SPIR).
- Suivi - Evaluation
 - Révision des principaux indicateurs de suivi des revenus d'un échantillon de bénéficiaires mises en place par Dahari ;
 - Premiers analyses des résultats sur les revenus des bénéficiaires.
- Formation : 50 formations fournies, 80 heures de formation et plus de 400 personnes formés (techniciens de Dahari et d'autres services agricoles d'Anjouan), trois missions de formation de techniciens de Dahari à La Réunion et une mission d'un technicien à Madagascar sur des thématiques concernant le suivi-évaluation,

l'agroforesterie, l'agro-écologie, l'intégration agriculture-élevage et la multiplication de espèces végétales.

- Valorisation des résultats :
 - Elaboration d'un film sur la gestion du reboisement ;
 - Constitution d'une bibliothèque de plus de 40 ouvrages agricoles destinés à renforcer les capacités de l'équipe de Dahari ;
 - Elaboration et multiplication de 30 fiches techniques destinées à la diffusion d'innovations identifiées pendant le projet.
- Matériel mis à disposition :
Equipement GAMOUR, matériel horticole pour aménager les sites (irrigation, préparation du sol, etc.), matériel pour le prélèvement d'échantillons (sacs, gants, etc.), ombrière pour aménager la serre, matériel pour les chantiers d'ensilage et fanage, achat de semences fourragères, un spectromètre dans le proche infra-rouge (SPIR ; LabSpec 4) acquis dans le cadre du projet ARChE_Net (POCT), deux ordinateurs, quatre GPS, deux imprimantes, un écran, un congélateur pour un montant total approximatif de 50 000€.

Perspectives

Dès le début le projet ATEDAD a été conçu comme un projet pilote mis en œuvre dans une durée limitée pour tester le nouveau partenariat CIRAD-Dahari et pour identifier des interventions pertinentes sur une plus longue durée. Vu la réussite du projet ATEDAD dans sa première phase et la reconnaissance de l'intérêt partagé des chercheurs du CIRAD et des agents de Dahari, une deuxième phase de ce nouveau projet, intitulé pour l'instant ATEDAD 2, est donc conçu pour :

- Renforcer la collaboration CIRAD-Dahari pour établir un partenariat de longue durée aux bénéfices de la population rurale d'Anjouan et plus largement de l'Union des Comores ;
- Reconduire la plupart des axes d'intervention du projet ATEDAD en assurant la mise en œuvre des recommandations des experts du CIRAD, identifier d'autres innovations agricoles pertinentes pour les Comores en développant les méthodes d'agroécologie appliquée à l'agroforesterie ;
- Assurer la mise à échelle des innovations recommandés par le CIRAD et ayant fait leurs preuves dans les centres d'expérimentations et les parcelles de démonstration de Dahari chez les agriculteurs pilotes ;
- Accompagner l'ONG dans l'amélioration de son système de suivi-évaluation ;
- Intégrer des nouveaux axes d'intervention identifiés dans le plan stratégique de Dahari pour 2015 à 2020 – formulé avec l'appui du CIRAD - notamment la transformation, valorisation et commercialisation des produits agricoles.

Ce changement d'échelle d'intervention plus axée sur le niveau exploitation agricole et territoriale (et moins au niveau de la parcelle) demande la mobilisation de nouveaux appuis du CIRAD indispensables pour la réussite des objectifs de Dahari.

En même temps Dahari intégrera de manière active les réseaux Germination, Biocontrôle, QualiREG, One Health et ECLIPSE, ce qui lui permettra de participer à d'autres réseaux tels que gestion des organismes nuisibles (BDD PRPV), de la reconnaissance de la flore (PI@ntnet OI) et du diagnostic phytosanitaire des cultures (Diagnoplant), d'échanger avec les différents membres et de réinvestir ces nouveaux apprentissages dans les actions menées

Remerciements

Au nom de toute l'équipe du CIRAD qui a participé à ce projet tant d'un point de vue administratif que scientifique et technique, nous souhaitons remercier toute l'équipe de l'ONG Dahari (direction, techniciens et vulgarisateurs, ...), dynamique et parfaitement intégrée en milieu villageois, avec qui nous avons co-construit et mis en œuvre la première phase du projet POCT FEDER-Conseil Départemental « Appui au programme de gestion durable des terres de la forêt de Moya : renforcement des capacités agricoles de l'ONG Dahari ».

Nous avons préparé ensemble les cadres logiques des sous projets et les termes de référence des missions, l'équipe de Dahari a assuré dans d'excellentes conditions l'accueil et l'accompagnement de chaque mission à l'occasion des visites de terrain chez les paysans. Ainsi les résultats obtenus sont exceptionnels en termes de pertinence, de cohérence, d'efficacité et d'efficience, notamment au vu de la période initiale de réalisation ramenée de 2 ans à 1 an et demi.

Les rapports qui ont été soumis par les chercheurs-développeurs du CIRAD donnent des pistes d'amélioration, notamment en matière d'agro-écologie et devraient ouvrir la voie pour une prochaine phase de 6 ans qui permettra d'accompagner l'ONG et ses agriculteurs vers une démarche d'agroforesterie durable. Le travail réalisé permet d'envisager un basculement vers une gestion forestière plus respectueuse de l'environnement, une amélioration de la sécurité alimentaire vers une agriculture pourvoyeuse d'une amélioration des revenus agricoles et des conditions de vie des agriculteurs de la forêt de Moya, et espérons-le à terme de l'île d'Anjouan dans sa totalité, par diffusion et appropriation par le plus grand nombre d'agriculteurs des techniques innovantes.